

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-027365
(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.CI.

H04L 12/44

(21)Application number : 09-174879

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 30.06.1997

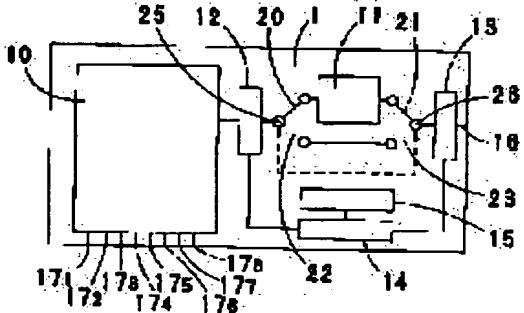
(72)Inventor : IIJIMA OSAMU

(54) HUB DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent system trouble by connecting a buffer section between an up-link and a down-link to store up-link and down-link signals in the case that a maximum transmission delay time being a sum of maximum delay times of the respective up-link and down-link sides of collision timing measurement sections exceeds a reference time so as to decrease occurrence of aborted packets.

SOLUTION: A transmission delay time arithmetic output section 14 sums respective maximum delay timings in collision occurrence timings monitored by collision timing measurement sections 12, 13 of a down-link and up-link sides to calculate a maximum transmission delay time in a network and allows a buffered repeat function control section 15 to connect a buffer section 11 between the up-link and the down-link when the maximum transmission delay time exceeds a standard time. Since the buffer section 11 is inserted automatically before collision detection by the CSMA/CD method is not available, occurrence of aborted packets due to the transmission delay is avoided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-27303

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/44

識別記号

F I
H 0 4 L 11/00

3 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-174879

(22)出願日 平成9年(1997)6月30日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 飯島 治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

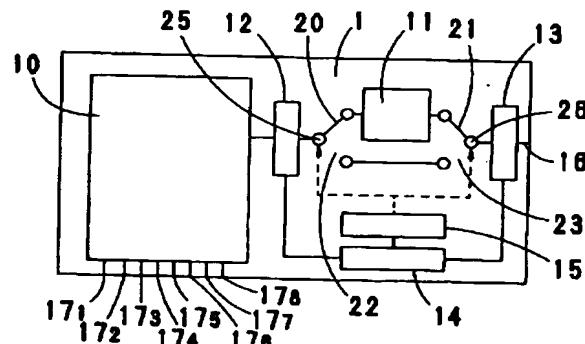
(74)代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54)【発明の名称】 HUB装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 パケット破棄の発生を少なくしてシステムトラブルを防止できるHUB装置を提供する。

【解決手段】 アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずに送出するリピート機能部10と、前記信号を蓄積するバッファ部11と、バッファ部11の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部15と、アップリンク側及びダウンリンク側におけるパケット信号のコリジョンタイミングを測定し送信遅延時間を蓄積記憶するコリジョンタイミング測定部12、13と、前記測定部12、13のアップリンク側とダウンリンク側の最大遅延時間を加算して最大伝送遅延時間を算出し基準値と比較した結果によりバッファド・リピート機能制御部15へ出力する伝送遅延時間演算出力部14とを有し、基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部15がバッファ部11の接続を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側及びダウンリンク側におけるパケット信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるダウンリンク側及びアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するコリジョンタイミング測定部と、前記コリジョンタイミング測定部のアップリンク側とダウンリンク側のそれぞれの最大遅延時間を加算して最大伝送遅延時間を算出し前記最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行うことを特徴とするHUB装置。

【請求項2】 CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側レイトコリジョン検出部と、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部とを有し、前記アップリンク側レイトコリジョン検出部とダウンリンク側レイトコリジョン検出部の少なくとも一方においてレイトコリジョンを検出したときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行うことを特徴とするHUB装置。

【請求項3】 CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するアップリンク側コリジョンタイミング測定部と、ダウンリンク側のケーブル長の最大値を入力するダウンリンク側ケーブル長入力機能部と、前記ダウンリンク側のケーブル長の最大値からダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出しつつアップリンク側の最大遅延タイミングを加算して全体の最大伝送遅延時間を算出しつつ前記全体の最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート

ト機能制御部が前記バッファ部の接続を行うことを特徴とするHUB装置。

【請求項4】 CSMA/CD方式のLANシステムに使用する100MbpsのHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するアップリンク側コリジョンタイミング測定部と、ダウンリンクポートに接続した100Mbps端末機にアイドル信号を送出してケーブル長を測定するダウンリンク側ケーブル長測定部と、ダウンリンク側のケーブル長からダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出しアップリンク側の最大遅延タイミングを加算して全体の最大伝送遅延時間を算出しつつ前記全体の最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行うことを特徴とするHUB装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CSMA/CD方式を用いたLANシステムに使用するHUB装置に関する。

【0002】

30 【従来の技術】 従来、CSMA/CD方式、又はイーサネットを用いた伝送システムでは、LAN機器の接続配線が長くなったり、HUBの接続段数が多くなった場合、CSMA/CD方式の信号の伝送遅延が大きくなる。この遅延が規格、例えばCSMA/CD方式における10BASE5であれば、データ伝送速度が10Mbps、ケーブルの最大長が500mと規定されているが、この値以上になるとコリジョン(衝突)の検出ができなくなる場合が発生し、再送が行われずパケットが破棄されることになる。

40 【0003】 またCSMA/CD方式では伝送遅延の最大許容値が定められているため、最大接続ケーブル長やHUBの最大接続段数が規定されている。この規格以上にケーブル長を延ばしたりHUBを多く接続する場合は、新たにバッファド・リピータやブリッジなどを導入してセグメントの分割を行う必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このようなネットワーク設計は専門的な知識が必要であり、一般ユーザでは行うことができない。また一旦稼働はじめたネットワークでは端末機の増設や端末機増設に伴うHUB

の接続追加がしばしば行われるが、上記の伝送遅延を考慮したネットワーク設計がされないことが多い。この結果、HUBの追加、ケーブルの追加により伝送遅延が規格以上に大きくなり、パケットの破棄が発生しシステムトラブルの原因となっている。

【0005】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、パケット破棄の発生を少なくしてシステムトラブルを防止できるHUB装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、請求項1記載の発明では、CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側及びダウンリンク側におけるパケット信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるダウンリンク側及びアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するコリジョンタイミング測定部と、前記コリジョンタイミング測定部のアップリンク側とダウンリンク側のそれぞれの最大遅延時間を加算して最大伝送遅延時間を算出し前記最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行う。

【0007】請求項2記載の発明では、CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側レイトコリジョン検出部と、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部とを有し、前記アップリンク側レイトコリジョン検出部とダウンリンク側レイトコリジョン検出部の少なくとも一方においてレイトコリジョンを検出したときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行う。

【0008】請求項3記載の発明では、CSMA/CD方式のLANシステムに使用するHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するアップリンク

側コリジョンタイミング測定部と、ダウンリンク側のケーブル長の最大値を入力するダウンリンク側ケーブル長入力機能部と、前記ダウンリンク側のケーブル長の最大値からダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出しつつアップリンク側の最大遅延タイミングを加算して全体の最大伝送遅延時間を算出しつつ前記全体の最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行う。

【0009】請求項4記載の発明では、CSMA/CD方式のLANシステムに使用する100MbpsのHUB装置であって、アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積せずにリピート送出するリピート機能部と、前記アップリンク信号及びダウンリンク信号を蓄積するバッファ部と、前記バッファ部の接続及び切り離しを行うバッファド・リピート機能制御部と、アップリンク側信号のコリジョンタイミングを測定しつつコリジョン発生によるアップリンク側における送信遅延時間を蓄積記憶するアップリンク側コリジョンタイミング測定部と、ダウンリンクポートに接続した100Mbps端末機にアイドル信号を出してケーブル長を測定するダウンリンク側ケーブル長測定部と、ダウンリンク側のケーブル長からダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出しアップリンク側の最大遅延タイミングを加算して全体の最大伝送遅延時間を算出しつつ前記全体の最大伝送遅延時間と基準値とを比較して比較結果によりバッファド・リピート機能制御部へ出力する伝送遅延時間演算出力部とを有し、前記最大伝送遅延時間が基準値を超えたときに、バッファド・リピート機能制御部が前記バッファ部の接続を行う。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態を図1及び図2に基づいて説明する。図1はシステム構成図、図2はHUB装置の内部機能ブロック構成を示す図である。

【0011】HUB装置1、2はCSMA/CD方式のLANシステム等に使用するものである。図1において、HUB装置1は、1個のアップリンクポート16とn個のダウンリンクポート17₁、…17_n。（図1では5個のダウンリンクポート）とを有している。一方、HUB装置2も1個のアップリンクポート19とn個のダウンリンクポート18₁、…18_n。（図1では5個のダウンリンクポート）とを有している。

【0012】そしてHUB装置1のアップリンクポート16はHUB2のダウンリンクポート18の一つダウンリンクポート18₁に接続している。

【0013】HUB装置1のダウンリンクポート17₁は空きポートとなっている。またHUB装置2のアップ

リンクポート19も空きポートとなっている。
【0014】また、HUB装置1のダウンリンクポート17₁、…17₄には、それぞれツイストペアケーブルtp₁、…tp₄を介してパソコン等の端末機20₁、…20₄を接続している。

【0015】同様に、HUB装置2の各ダウンリンクポート18₁、…18₄には、それぞれツイストペアケーブルtp₅、…tp₈を介してパソコン等の端末機21₁、…21₄を接続している。HUB装置1、2間はツイストペアケーブルtp₉で接続している。

【0016】そして各端末機20₁、…20₄及び21₁、…21₄は、HUB装置1、HUB装置2を介して、CSMA/CD方式の信号による通信を行っている。

【0017】HUB装置1及びHUB装置2の内部は同一の機能ブロック構成となっており、HUB装置1内部の機能ブロックは、リピート機能部10、バッファド・リピート機能用のバッファ部11、ダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12、アップリンク側コリジョンタイミング測定部13、伝送遅延時間演算部14、バッファド・リピート機能制御部15、アップリンクポート16（HUB装置2では19）、ダウンリンクポート17₁、…17₄（HUB装置2では18₁、…18₄）、バッファド・リピート機能接続部20、21、リピート機能接続部22、23により構成されている。
【0018】リピート機能部10は、信号波形の整形、信号の増幅、中継等を行い、伝送距離の延長及び配線の分岐の自由度を高めるものである。このリピート機能部10で接続されたLAN及び端末は単一のネットワークとなる。

【0019】バッファド・リピート機能に使用するバッファ部11は、パケット信号を一時蓄積して再送する機能を有する。

【0020】ダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12は、常時コリジョンの発生タイミングを測定し、ダウンリンク側のコリジョン発生の遅延タイミングを蓄積している。コリジョンタイミングの測定は、コリジョン（衝突）の発生するたびにパケットの先頭から何バイト目で衝突が発生したか、又は発生時間を、一定時間に渡って記録する。この記録の中で、最も遅く衝突が発生したタイミングが更新により記憶され、レイトコリジョンの最悪のケースを検出する。

【0021】アップリンク側コリジョンタイミング測定部13は、常時コリジョンの発生タイミングを測定し、アップリンク側のコリジョン発生の遅延タイミングを蓄積している。コリジョンタイミングの測定は、コリジョン（衝突）の発生するたびにパケットの先頭から何バイト目で衝突が発生したか、又は発生時間を、一定時間に渡って記録する。この記録の中で、最も遅く衝突が発生したタイミングが更新により記憶され、レイトコリジョ

ンの最悪のケースを検出する。

【0022】伝送遅延時間演算部14は、アップリンクポート側、ダウンリンクポート側それぞれの最大遅延タイミングを加算して当該ネットワーク内の最大伝送遅延時間を算出する。またこの最大伝送遅延時間が、基準値であるパケットの先頭から512ビットより大きいか否かを判定する。この512ビット（64バイト）は、CSMA/CD方式における衝突検出が可能な最小フレーム・サイズとして規定されている。そして512ビットより大きい場合は、伝送遅延時間演算部14からバッファド・リピート機能制御部15に信号を送出する。

【0023】バッファド・リピート機能制御部15は、前記伝送遅延時間演算部14からの信号を受けて、バッファド・リピート機能側接続部20、21とリピート機能接続部22、23を制御して、バッファド・リピート機能用のバッファ部11を接続側に切り替える。

【0024】バッファド・リピート機能接続部20、21とリピート機能接続部22、23は、連動してバッファ11の接続、切り離しを行う。

【0025】次に内部機能ブロック間の接続関係を説明する。リピート機能部10は、ダウンリンクポート17₁、…17₄を有するとともに、更にダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12に接続してある。

【0026】ダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12は伝送遅延時間演算部14に接続するとともに、バッファド・リピート機能接続部20の切替部25に接続しており、切り替えによりリピート機能接続部22側にも接続される。

【0027】アップリンク側コリジョンタイミング測定部13はアップリンクポート16に接続しており、かつ伝送遅延時間演算部14にも接続している。またバッファド・リピート機能接続部21の切替部23に接続しており、切り替えによりリピート機能接続部23側にも接続される。

【0028】伝送遅延時間演算部14は、前記のように、ダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12とアップリンク側コリジョンタイミング測定部13に接続するとともに、バッファド・リピート機能制御部15に接続している。

【0029】バッファド・リピート機能制御部15は、破線で示すようにバッファド・リピート機能接続部20、21、リピート機能接続部22、23を、バッファド・リピート機能側、リピート機能側に接続切り替えすることができる。

【0030】バッファ部11はバッファド・リピート機能接続部20、21の間に接続している。

【0031】次に、本実施の形態の動作を説明する。アップリンクポート16は、バッファド・リピート機能制御部15の制御によりバッファド・リピート機能又はリピート機能のどちらかに設定される。

【0032】HUB装置1に関するLAN接続が、最大接続ケーブル長以内、HUB装置の最大接続段数が規格内等である場合は、バッファド・リピート機能制御部15の制御により、HUB装置1内はリピート機能をオンとし、バッファド・リピート機能をオフに設定し、伝送速度を優先させたリピート動作をしている。

【0033】従って、リピート機能接続部22、23が接続状態となり、パケットはバッファリングされなく転送されている。

【0034】そして、ダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12、及びアップリンク側コリジョンタイミング測定部13は常時コリジョンの発生するタイミングを監視しており、アップリンク側、ダウンリンク側それについてコリジョン発生の遅延タイミングの情報を蓄積している。

【0035】また、伝送遅延時間演算部14においてはアップリンク、ダウンリンクのそれぞれの最大遅延タイミングを加算しており、当該ネットワーク内の最大伝送遅延時間を算出している。

【0036】更に伝送遅延時間演算部14においては、この伝送遅延がパケットの先頭から512ビットより大きいかどうかを伝送遅延時間演算部14において判定する。

【0037】512ビットよりも大きい場合には、伝送遅延時間が規格値を越えていると判断しバッファド・リピート機能制御部15にその旨の信号を出力する。

【0038】この場合にはバッファド・リピート機能制御部15の制御によりリピート機能接続部22、23が接続状態となり、受信されたパケットは一旦バッファに蓄積された後、転送される。パケット信号は一旦バッファに蓄積されることになり、アップリンク側とダウンリンク側は、別のセグメントに分割される。以上の結果、CSMA/CD方式による衝突検出ができなくなる前に、自動的にバッファ部11が介挿されるので、伝送遅延によるパケット破棄が起らなくなる。

【0039】次に第2の実施の形態について図1及び図3に基づいて説明する。図3はHUB装置の内部機能ブロック構成を示す図である。図1のシステム構成図は、第1の実施形態と同一である。第2の実施の形態では、HUB装置1内部の機能ブロックとして、リピート機能部10、バッファド・リピート機能用のバッファ11、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部30、アップリンク側レイトコリジョン検出部31、バッファド・リピート機能制御部15、アップリンクポート16、ダウンリンクポート17₁、…17_n、バッファド・リピート機能接続部20、21、リピート機能接続部22、23により構成されている。

【0040】ダウンリンク側レイトコリジョン検出部30は、ダウンリンク側の伝送遅延時間が規格値をオーバーしているか否かを判定する機能を有している。レイト

コリジョンの検出は、常時パケットを受信しながら、パケットが最後までつぶれずに正しく受信できているかを確認し、パケットの受信途中において衝突によりパケットがつぶれた場合に、その場所によってレイトコリジョンが発生したかどうかを判定する。

【0041】アップリンク側レイトコリジョン検出部31は、アップリンク側の伝送遅延時間が規格値をオーバーしているか否かを判定する機能を有している。レイトコリジョンの検出は、常時パケットを受信しながら、パケットが最後までつぶれずに正しく受信できているかを確認し、パケットの受信途中において衝突によりパケットがつぶれた場合に、その場所によってレイトコリジョンが発生したかどうかを判定する。

【0042】各内部機能ブロックの接続関係は第1の実施の形態と略同一であり、第1の実施の形態のダウンリンク側コリジョンタイミング測定部12とアップリンク側コリジョンタイミング測定部13に替えて、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部30とアップリンク側レイトコリジョン検出部31を設けている。

【0043】また、伝送遅延時間演算部14を有していないが、バッファド・リピート機能オンオフ制御部15を直接に、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部30とアップリンク側レイトコリジョン検出部31に接続している。

【0044】次に、本実施の形態の動作を説明する。アップリンクポート16は、バッファド・リピート機能制御部15の制御によりバッファド・リピート機能又はリピート機能のどちらかに設定される。

【0045】HUB装置1に関するLAN接続が、最大接続ケーブル長以内、HUBの最大接続段数が規格内等である場合は、バッファド・リピート機能制御部15の制御により、HUB1内はリピート機能をオンとし、バッファド・リピート機能をオフに設定し、伝送速度を優先させたリピート動作をしている。

【0046】従って、リピート機能接続部22、23が接続状態となり、パケットはバッファリングされなく転送されている。

【0047】ダウンリンク側レイトコリジョン検出部30は、常時レイトコリジョンの発生を監視している。

【0048】アップリンク側、ダウンリンク側の少なくとも一方でレイトコリジョンが検出された場合、伝送遅延時間が規格値をオーバーしていることを意味するためセグメントの分割を行う必要がある。従ってバッファド・リピート機能制御部15の制御によりリピート機能接続部22、23が接続状態となり、受信されたパケットは一旦バッファ部11に蓄積された後、転送される。パケット信号は一旦バッファ部11に蓄積されることになり、アップリンク側とダウンリンク側は、別のセグメントに分割される。

【0049】以上の結果、CSMA/CD方式による衝

突検出ができなくなる前に、自動的にバッファ11が介挿されるので、伝送遅延によるパケット破棄が起こらなくなる。

【0050】次に第3の実施の形態について図1及び図4に基づいて説明する。図4はHUB装置の内部機能ブロック構成を示す図である。図1のシステム構成図は、第1の実施形態と同一である。第3の実施の形態では、HUB装置1内部の機能ブロックとして、リピート機能部10、バッファド・リピート機能用のバッファ11、ダウンリンク側コリジョンタイミング検出部13、ダウンリンク側ケーブル長入力機能部40、シリアルポート(RS232C)41、設定用端末機42、バッファド・リピート機能制御部15、アップリンクポート16、ダウンリンクポート17₁、…17_n、バッファド・リピート機能側接続部20、21、リピート機能側接続部22、23により構成されている。

【0051】そして、ダウンリンク側ケーブル長入力機能部40と伝送遅延時間演算部14とが接続してあり、ダウンリンク側ケーブル長入力機能部40はシリアルポート41を介してパソコン等の設定用端末機42に接続している。

【0052】ダウンリンク側ケーブル長入力機能部40は、ユーザがダウンポートのケーブル長の最大値をシリアルポート41に接続した設定端末機42から入力するものであり、このケーブル長データを伝送遅延時間演算部14に送出する機能を有している。

【0053】伝送遅延時間演算部14は、第1、第2の実施形態との略同様の機能を有し、ダウンリンク側のケーブル長からダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出するとともに、アップリンク側の最大遅延タイミングを加算することによりネットワーク内の最大伝送遅延時間を算出し、更にこの伝送遅延がパケットの先頭から512ビットよりも大きいかどうかを判定する。512ビットよりも大きい場合、伝送遅延時間が規格値を越えていると判断する。

【0054】次に、本実施の形態の動作を説明する。アップリンクポート16は、バッファド・リピート機能制御部15の制御によりバッファド・リピート機能又はリピート機能のどちらかに設定される。

【0055】HUB装置1に関するLAN接続が、最大接続ケーブル長以内、HUBの最大接続段数が規格内等である場合は、バッファド・リピート機能制御部15の制御により、HUB装置1内はリピート機能をオンとし、バッファド・リピート機能をオフに設定し、伝送速度を優先させたリピート動作をしている。

【0056】従って、リピート機能接続部22、23が接続状態となり、パケットはバッファリングされることなく転送されている。

【0057】アップリンク側コリジョンタイミング測定部13は常時コリジョンの発生タイミングを監視し、ア

ップリンク側のコリジョン発生のタイミングの統計情報を蓄積しておく。一方ダウンリンク側は、ユーザがダウンポートのケーブル長の最大値をシリアルポートに接続した設定端末機42から入力し、ダウンリンク側ケーブル長入力機能部40に設定する。このケーブル長から伝送遅延時間演算部14はダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出するとともに、アップリンク側の最大遅延タイミングを加算することによりシステム全体の最大伝送遅延時間を算出する。

【0058】更に、この遅延がパケットの先頭から512ビットよりも大きいかどうかを判定する。512ビットよりも大きい場合、伝送遅延時間が規格値を越えていると判断できる。この場合、バッファド・リピート機能オンオフ制御部15の制御によりリピート機能接続部22、23が接続状態となり、受信されたパケットは一旦バッファに蓄積された後転送される。パケット信号は一旦バッファに蓄積されることになり、アップリンク側とダウンリンク側は、別のセグメントに分割される。

【0059】以上の結果、CSMA/CD方式による衝突検出ができなくなる前に、自動的にバッファ11が介挿されるので、伝送遅延によるパケット破棄が起こらなくなる。

【0060】次に第4の実施の形態について図1及び図5に基づいて説明する。図5はHUBの内部機能ブロック構成を示す図である。図1のシステム構成図は、第1の実施形態と同一である。第4の実施の形態では、HUB装置として、100MbpsHUB装置3を使用している。

【0061】また、100Mbps HUB装置3内部の機能ブロックとして、リピート機能部10、バッファド・リピート機能用のバッファ部11、バッファド・リピート機能制御部15、アップリンクポート16、ダウンリンクポート17₁、…17_n、バッファド・リピート機能側接続部20、21、リピート機能側接続部22、23と有し、更にHUB装置3のダウンリンクポート17₁と17_nに、100Mbps 端末機50₁、50₂、50₃を接続して構成している。

【0062】リピート機能部10の内部には、ダウンリンク側ケーブル測定機能部60を具備している。このダウンリンク側ケーブル測定機能部60からダウンリンクポート17₁と17_nを介して、前記100Mbps 端末機50₁、50₂、50₃を接続している。

【0063】100Mbps 端末機50₁、50₂、50₃は、100Mbps の高速で通信ができる端末機である。

【0064】ダウンリンク側ケーブル測定機能部60は、伝送遅延時間演算部14に接続してある。

【0065】そして、ダウンリンク側は、ダウンリンク側ケーブル測定機能部60が、100Mbps HUB装置3のアイドル信号を用いて、HUB装置3側からケーブ

ル測定用コマンドを100Mbps端末機50₁，50₂，50₃に送信し、100Mbps端末機50₁，50₂，50₃からの返信信号の応答時間から各ケーブル長を測定する。

【0066】次に、本実施の形態の動作を説明する。アップリンクポート16は、バッファド・リピート機能制御部15の制御によりバッファド・リピート機能又はリピート機能のどちらかに設定される。

【0067】100MbpsHUB装置3に関するLAN接続が、最大接続ケーブル長以内、HUBの最大接続段数が規格内等である場合は、バッファド・リピート機能制御部15の制御により、100MbpsHUB3内はリピート機能をオンとし、バッファド・リピート機能をオフに設定し、伝送速度を優先させたリピート動作をしている。

【0068】従って、リピート機能接続部22，23が接続状態となり、パケットはバッファリングされることなく転送されている。

【0069】アップリンク側コリジョンタイミング測定部13は常時コリジョンの発生タイミングを監視し、アップリンク側のコリジョン発生の遅延タイミングの情報を蓄積しておく。

【0070】一方ダウンリンク側は、ダウンリンク側ケーブル測定部60が100MbpsHUB装置3のアイドル信号を用いて100MbpsHUB装置3側からケーブル測定用コマンドを送信し、100Mbps端末機50₁，50₂，50₃からの返信信号の応答時間から各ケーブル長を測定する。

【0071】上記ケーブル長の測定は以下の方法により行うことができる。一般に100MbpsHUBでは、通信パケットが送出されていない状態では、アイドル信号が常時送出されている。アイドル信号は予め決められたパターン信号が送出されているものであり、HUBの間ではこのアイドル信号を互いに受信することにより、ケーブルの接続状態を確認し、また信号の同期をとっている。通常は上記の目的で用いられているアイドル信号を、本実施の形態では、アイドル信号の減衰を測定する、あるいはアイドル信号に独自のパターンを附加してループバックさせ返信までの時間を測定する、等の手段によりケーブル長を測定している。

【0072】この結果得られたケーブル長から伝送遅延時間演算部14は、伝送遅延時間演算部14はダウンリンク側の最大伝送遅延時間を算出するとともに、アップリンク側の最大遅延タイミングを加算することによりシステム全体の最大伝送遅延時間を算出する。

【0073】更に、この遅延がパケットの先頭から512ビットよりも大きいかどうかを判定する。512ビットよりも大きい場合、伝送遅延時間が規格値を超えると判断できる。

【0074】この場合、バッファド・リピート機能才

ン、オフ制御部15の制御によりリピート機能接続部22，23が接続状態となり、受信されたパケットは一旦バッファに蓄積された後、転送される。

【0075】パケット信号は一旦バッファに蓄積されることになり、アップリンク側とダウンリンク側は、別のセグメントに分割される。

【0076】以上の結果、CSMA/CD方式による衝突検出ができなくなる前に、自動的にバッファ11が介挿されるので、伝送遅延によるパケット破棄が起こらなくなる。

【0077】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、規格以上のケーブル長での接続やHUB装置の接続段数オーバーなどシステム接続ミスによる伝送遅延の発生をHUB装置において検知し、通常はリピータ機能のHUB装置として動作しているアップリンクポートを自動的にバッファド・リピータ動作に切り替えてセグメントを分割し、衝突検知の不能を解消してトラブルの発生を防止することができる。

20 【0078】また逆にバッファド・リピータ機能を動作させる必要がないLANシステムでは自動的にリピータとして動作させることができる。

【0079】よってシステム毎に人為的にケーブル長やHUB装置の接続段数等を考慮したシステム設計を行う必要がなく容易にシステムを構築することができるという効果を奏する。

【0080】請求項2記載の発明によれば、ダウンリンク側レイトコリジョン検出部と、アップリンク側レイトコリジョン検出部を用いて伝送遅延時間を演算することにより、請求項1記載の発明の効果を奏することができる。

【0081】請求項3記載の発明によれば、ダウンリンク側ケーブル長入力機能部によりケーブル長を入力することにより、請求項1記載の発明の効果を奏することができる。

【0082】請求項4記載の発明によれば、100MbpsHUB装置と100Mbps端末機を用いて、ケーブル長を測定することにより、請求項1記載の発明の効果を奏することができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のシステム構成図である。

【図2】同上のHUB装置の内部機能ブロックを示す図である。

【図3】第2の実施形態のHUB装置の内部機能ブロックを示す図である。

【図4】第3の実施形態のHUB装置の内部機能ブロックを示す図である。

50 【図5】第4の実施形態のHUB装置の内部機能ブロックを示す図である。

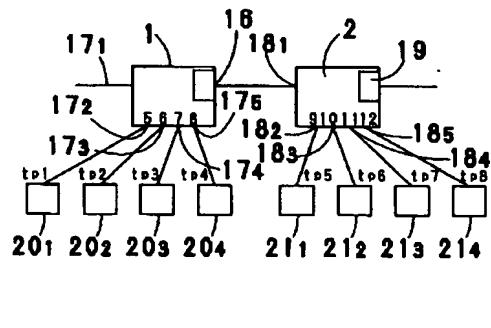
【符号の説明】

- 1 HUB装置
 2 HUB装置
 3 100Mbps HUB装置
 10 リピート機能部
 11 バッファ部
 12 コリジョンタイミング測定部（ダウンリンク側）
 13 コリジョンタイミング測定部（アップリンク側）
 14 伝送遅延時間演算出力部

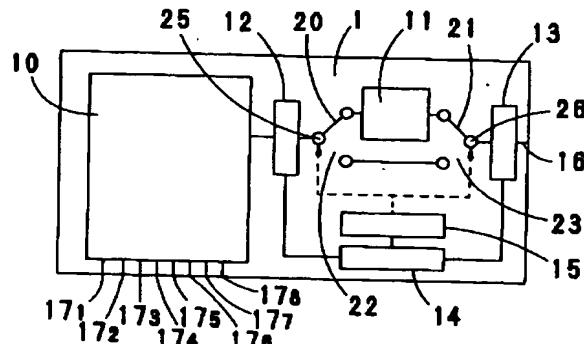
- * 15 バッファド・リピート機能制御部
 16 アップリンクポート
 17 ダウンリンクポート
 20 バッファド・リピート機能接続部
 21 バッファド・リピート機能接続部
 30 ダウンリンク側レイトコリジョン検出部
 31 アップリンク側レイトコリジョン検出部
 40 ダウンリンク側ケーブル長入力機能部
 50, 50, 50, 100Mbps 端末機
 10 60 ダウンリンク側ケーブル長測定部

*

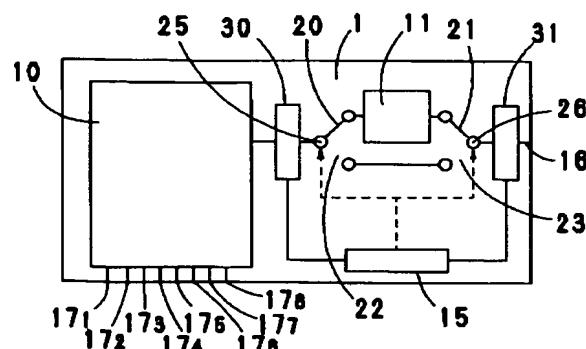
【図1】



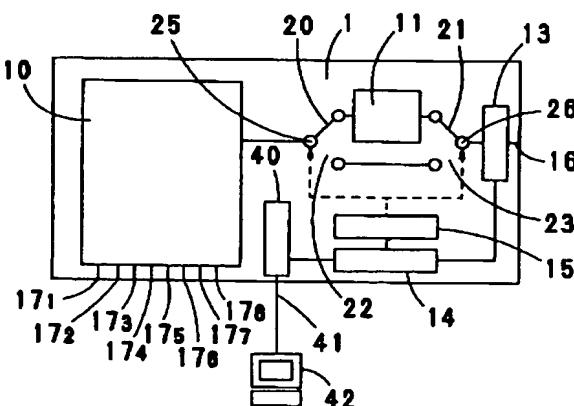
【図2】



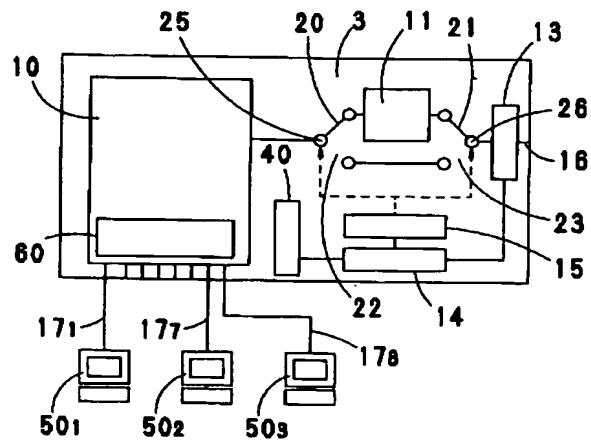
【図3】



【図4】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY